

## Tardigrades marins de Madagascar I. Halechiniscidae et Batillipedidae

par Jeanne RENAUD-MORNANT \*

**Résumé.** — Les genres *Actinarctus*, *Florarctus*, *Halechiniscus* et *Styraconyx* sont signalés pour la première fois dans l'océan Indien. Deux nouvelles espèces, *Actinarctus lyrophorus* et *Halechiniscus tuleari* sont décrites. Les mâles des espèces de *Florarctus cinctus* et *Fl. antillensis* sont décrits. Les genres *Pleocola* et *Batillipes* sont signalés pour la première fois à Madagascar.

**Abstract.** — First record of the genera *Actinarctus*, *Florarctus*, *Halechiniscus* and *Styraconyx* in Indian Ocean. Two new species *Actinarctus lyrophorus* and *Halechiniscus tuleari* are described. The males of *Florarctus cinctus* and *Fl. antillensis* species are described. The genera *Pleocola* and *Batillipes* are reported from Madagascar for the first time.

---

### INTRODUCTION

Lors de l'étude de la distribution de la méiofaune et de la macrofaune des sables coralliens du grand récif de Tuléar à Madagascar par THOMASSIN, VIVIER et VITIELLO, 1976, de nombreux Tardigrades furent récoltés à différentes stations de la radiale, établies dans la retenue d'eau épirécifale.

Cette importante collection, rassemblée par B. THOMASSIN, m'a permis de déterminer plus de 300 Tardigrades de Madagascar, dont la faune de Tardigrades marins n'était connue que par la description du genre *Parastygartus* Renaud-Debyser, 1965, d'après les récoltes de B. HIGGINS à Nosy-Komba.

Les Tardigrades infralittoraux des sables coralliens n'ont été étudiés que de façon fragmentaire. Ce sont les travaux de RENAUD-DEBYSER (1959, 1963) sur les Bahamas, de RENAUD-MORNANT (1967) sur la Nouvelle-Calédonie, (1976) sur les Bermudes, (1976 a) sur la Polynésie, de RENAUD-MORNANT et SERÈNE (1967) sur la Malaisie, de VAN DER LAND (1968) sur Curaçao, de RAO (1972) et de RAO et GANAPATI (1968) sur l'Inde, de POLLOCK (1975) sur les Bahamas et MCKIRDY, SCHMIDT et MCGINTY-BAYLY (1976) sur les Galapagos.

La radiale établie par THOMASSIN *et al.* comprenait une dizaine de stations s'étendant sur le platier interne entre la levée détritique du récif barrière et les herbiers épirécifaux établis au bord du lagon. Toutes les indications stationnelles concernant les récoltes et les conditions écologiques sont données dans THOMASSIN *et al.*, 1976.

La famille des Halechiniscidae est représentée à Madagascar par 8 espèces, dont deux

\* Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier 75231 Paris-Cedex 05.

nouvelles, réparties dans 5 genres différents. La famille des Batillipedidae ne comprenait qu'un genre et qu'une espèce en un seul exemplaire.

Les autres familles présentes font l'objet d'un autre travail dans lequel sont analysés également les problèmes écologiques concernant l'ensemble des Tardigrades récoltés à Madagascar <sup>1</sup>.

## ÉTUDE SYSTÉMATIQUE

### Famille HALECHINISCIDAE Thulin, 1928

DIAGNOSE : Arthrotardigrada ne possédant pas de plaques euticulaires dorsales épaissies. Griffes portées par des doigts.

Cette famille très hétérogène inclut tous les Tardigrades marins porteurs de griffes plus courtes que les doigts. Elle comprend plusieurs genres de tendances évolutives diverses. En particulier des genres dont les espèces sont pourvues d'importantes expansions cuticulaires. Il s'agit surtout de *Florarctus* Delamare Deboutteville et Renaud-Mornant, 1965, et du genre demeuré mono-spécifique jusqu'ici : *Actinarctus* Schulz, 1935. Ce dernier, qui semblait confiné aux côtes tempérées européennes, voit son ère d'expansion augmenter considérablement puisqu'il fut trouvé dans les sables coralliens de Madagascar (récoltes de B. THOMASSIN).

### Genre **ACTINARCTUS** Schulz, 1935

DIAGNOSE : Halechiniseidae avec revêtement euticulaire en bâtonnets rayonnants supportant une membrane protéinée. Griffes munies d'un calcar externe.

ESPÈCE-TYPE : *Actinarctus doryphorus* Schulz, 1935. Ce genre connu uniquement d'Europe septentrionale est resté jusqu'à maintenant mono-spécifique. Une sous-espèce de l'espèce-type, *Actinarctus doryphorus ocellatus* se trouve sur le plateau continental armoricain (RENAUD-MORNANT, 1970a).

Les récoltes de P. THOMASSIN (trois exemplaires) montrent que le genre est présent dans le sable corallien de Madagascar sous forme d'une espèce nouvelle.

### **Actinarctus lyrophorus** n. sp.

(Fig. 1 et 2)

DIAGNOSE : *Actinarctus* sans elavas secondaires et avec lobes caudaux munis de deux grands appendices bifides en forme de lyre. Griffes médianes avec éperon supplémentaire.

STATIONS : Localité-type : Station 1 F : un mâle, une femelle. Station 3 F : un mâle.

1. Je remercie B. THOMASSIN d'avoir mis ce matériel à ma disposition et de m'en avoir confié l'étude.

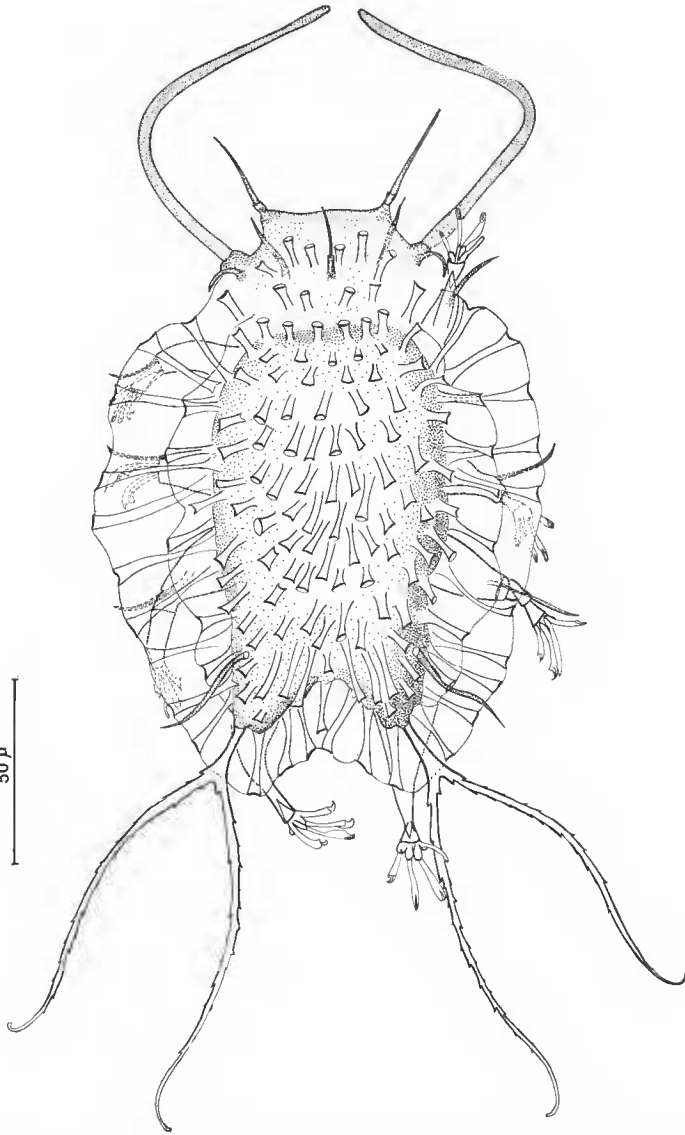


FIG. 1. — *Actinarctus tyrophorus* n. sp. Holotype, mâle, vue dorsale.

#### DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE

Un adulte, mâle, récolté par B. THOMASSIN (déposé au MNHN sous le n<sup>o</sup> AF 361), (fig. 1).

Longueur du corps, depuis le bord antérieur de la cuticule céphalique à la base de

l'incision caudale :  $120\ \mu\text{m}$  ; largeur du tronc entre les pattes I et II :  $60\ \mu\text{m}$ . Le corps est ovoïde, et son volume global est considérablement augmenté dorsalement par le revêtement de bâtonnets supportant un voile euticulaire hémisphérique. Celui-ci débute à la hauteur du cirre médian impair et recouvre la totalité du tronc, s'étendant au-dessus des pattes et au-delà des lobes caudaux. Les tubes rayonnants qui le soutiennent sont formés de bâtonnets tubulaires. La partie proximale est attachée à la cuticule par une base évasée, la partie médiane est rectiligne et s'épanouit en entonnoir dans sa partie distale pour soutenir le voile euticulaire (fig. 2, C). Ces bâtonnets atteignent  $35\ \mu\text{m}$  sur les flancs de l'animal et la partie caudale, et se réduisent à une longueur de 8 à  $10\ \mu\text{m}$  sur l'avant et le centre du corps. Sur la face ventrale, à proximité de l'articulation des pattes ainsi qu'à la base du cône d'insertion commun au cirre A et à la clava, se trouvent des bâtonnets beaucoup plus petits ( $1\ \text{à}\ 2\ \mu\text{m}$ ) qui s'amenuisent pour ne former que de simples ponctuations à mesure que leur champ d'expansion s'éloigne de la face ventrale.

Les cirres céphaliques, effilés à leurs extrémités, sont portés par un socle élargi. Ils ont les tailles suivantes : cirre médian impair :  $18\ \mu\text{m}$ , cirres médians internes :  $30\ \mu\text{m}$ , cirres médians externes ventraux :  $20\ \mu\text{m}$ , cirre A :  $20\ \mu\text{m}$ . Ce dernier est situé sur un socle commun à la clava qui mesure  $120\ \mu\text{m}$ . Les elavas secondaires ventrales sont absentes.

Les lobes caudaux sont bien développés. Ils portent dorsalement en avant, au-dessus de l'insertion de la patte IV, le cirre E long de  $35\ \mu\text{m}$  et à leur extrémité un très long appendice, le cirre caudal formé d'une base élargie et se continuant en deux soies, portant des petites excroissances épineuses, en forme de lyre de  $115\ \mu\text{m}$ .

Les pattes sont très semblables à celles de l'espèce-type et à celles rencontrées dans le genre *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959. Le premier tiers proximal ou fémur possède aux pattes I, II, III, un cirre de taille relativement grande, puisqu'il mesure respectivement  $18$ ,  $29\ \mu\text{m}$  et  $30\ \mu\text{m}$ . Les pattes IV semblent en être dépourvues. La partie rétractable de la patte est en forme de fuseau (fig. 2, A). La partie proximale forme un cône s'implantant sur la patte, à la base des doigts. Les ligaments de ce cône servent vraisemblablement à la rétraction des doigts dans la gaine dont un côté présente une légère excroissance. Les doigts

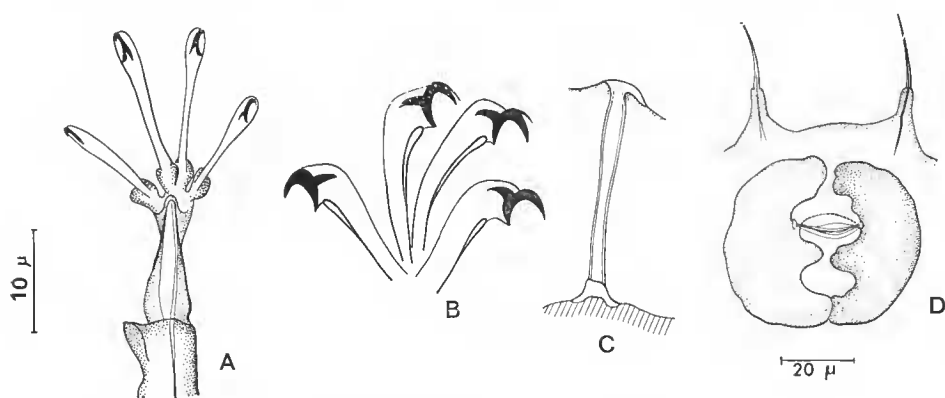


FIG. 2. — *Actinarctus lyrophorus* n. sp. A, détail de la patte IV en extension, B, griffes ; C, détail d'un bâtonnet latéral et son rattachement à la cuticule ; D, bouche et champ buccal ventral avec les cirres buccaux.

sont allongés, effilés, les doigts médians (15  $\mu\text{m}$ ) sont plus longs que les doigts externes (10  $\mu\text{m}$ ). Les griffes sont inégales. Elles sont simples sur les doigts externes, mais ont un éperon additionnel sur les doigts médians. Ce dernier est nettement visible lorsque les griffes sont complètement sorties hors de la gaine digitale (fig. 2, B). Toutes les griffes sont insérées solidement sur les doigts grâce à un calcar externe. Chaque doigt est également muni d'une baguette de soutien qui n'est pas en contact avec la griffe.

L'ouverture buccale en forme de fente transversale (fig. 2, D) est située à 25  $\mu\text{m}$  au-dessous des cirres médians ventraux : elle se trouve au milieu d'un champ eutieulaire légèrement granuleux se distinguant nettement de la cuticule ventrale. L'appareil pharyngien difficile à distinguer semble apparenté à celui décrit pour *A. doryphorus ocellatus* Renaud-Mornant, 1970a. L'estomac, à diverticules, se termine par un anus trifide.

La masse génitale mâle surmonte l'estomac dorsalement sur ses deux derniers tiers et débouche ventralement par un gonopore en fente longitudinale, surmonté d'un repli de la cuticule.

#### DESCRIPTION DE L'ALLOTYPE

Une femelle adulte, déposée au Muséum national sous le numéro AF 342, en provenance de la localité-type.

Une femelle de taille légèrement plus grande que celle du mâle mesure 130  $\mu\text{m}$  de longueur et 70  $\mu\text{m}$  de largeur. Elle ne semble pas présenter de dimorphisme sexuel au niveau des appendices, puisque ceux-ci sont légèrement plus grands que ceux des mâles, mais dans les mêmes proportions que la taille du corps. Par exemple, les clavas mesurent 125  $\mu\text{m}$  et les cirres caudaux en forme de lyre 145  $\mu\text{m}$ . Un ovoocyte de 35  $\mu\text{m}$  de diamètre était visible, dorsalement. Gonopore ventral en rosette.

PARATYPE : un mâle adulte n° AF 505 de la station 3 F.

#### DISCUSSION

Le genre *Actinarctus* créé par SCHULZ en 1935 et redéfini par GRELL (1936) était resté jusqu'ici mono-spécifique. Notre espèce diffère nettement de l'espèce-type et de sa sous-espèce *A. doryphorus ocellatus* par les caractères suivants : absence de clavas secondaires qui accompagnent les cirres buccaux ventraux, et présence des grandes formations épineuses bifides en forme de lyre. L'existence ou l'absence de clavas secondaires chez *Actinarctus* ont été discutées par RENAUD-MORNANT (1970a) à l'occasion de la description de la sous-espèce *A. doryphorus ocellatus* du plateau continental breton.

Les grandes expansions en forme de lyre sont typiques des spécimens de Madagascar et permettent de différencier facilement l'espèce.

Cet ensemble de caractères différentiels, à savoir présence ou absence de clavas secondaires et morphologie particulière des expansions caudales étirées en longs cirres, permet de rapprocher le genre *Actinarctus* du genre *Tanarctus*. Dans ce dernier genre les clavas secondaires peuvent également manquer ou exister ainsi que l'ont montré LINDGREN (1971) pour *T. arborspinosus* et RENAUD-MORNANT (1975a) pour *T. ramazzottii*. Chez *Tanarctus*

aussi, un caractère spécifique important réside dans les variations des formations caudales paires (LINDGREN, 1971 ; McKIRDY *et al.*, 1976). A cet ensemble s'ajoute la morphologie des pattes et des griffes qui est semblable chez les deux genres en question. Ce faisceau de caractères permet de rapprocher les genres *Actinarctus* et *Tanarctus* à l'intérieur de la famille des Halechiniscidae.

DISTRIBUTION : Connu uniquement de l'Atlantique Nord, le genre *Actinarctus* est signalé pour la première fois dans l'Hémisphère Sud et l'océan Indien.

Genre **FLORARCTUS** Delamare Deboutteville et Renaud-Mornant, 1965

DIAGNOSE : Halechiniscidae possédant de grandes expansions aliformes autour du corps. Existence d'un dimorphisme entre les griffes des doigts médians et celles des doigts externes.

ESPÈCE-TYPE : *Florarctus heimi* Delamare Deboutteville et Renaud-Mornant, 1965.

#### DISCUSSION

Le genre *Florarctus* fut créé pour inclure deux espèces des sables coralliens de Nouvelle Calédonie, *Fl. heimi* et *Fl. salvati* Delamare Deboutteville et Renaud-Mornant, 1965, munies de grandes expansions aliformes. Puis une autre espèce *Fl. antillensis* fut décrite par VAN DER LAND (1968) pour des exemplaires de Curaçao. *Fl. antillensis* fut retrouvée plus tard aux Bermudes par RENAUD-MORNANT (1970b). Deux espèces nouvelles en provenance de la Méditerranée (RENAUD-MORNANT, 1976b) portent à cinq le nombre d'espèces de ce genre remarquable et très homogène dont une élé des espèces a été donnée par RENAUD-MORNANT, 1976b.

Parmi les nombreux exemplaires de *Florarctus* trouvés à Madagascar, les espèces *Fl. cinctus* Renaud-Mornant, 1976 (180 exemplaires) et *Fl. antillensis* (48 exemplaires) étaient les plus abondantes alors que *Fl. salvati* ne fut récoltée qu'en quinze exemplaires.

**Florarctus cinctus** Renaud-Mornant, 1976

DIAGNOSE : *Florarctus* aux expansions aliformes supportées par une ceinture cuticulaire continue et épaissie en fortes apophyses pointues. Cuticule dorsale fortement ponctuée et godronnée.

#### DESCRIPTION DES FEMELLES

Les nombreux exemplaires femelles adultes récoltés à Madagascar ont permis de confirmer tous les éléments de la description originale qui avait été effectuée sur un exemplaire unique en provenance de Naples. Seules des différences portant sur la taille de l'animal doivent être notées, ainsi que quelques détails morphologiques. A Madagascar la moyenne

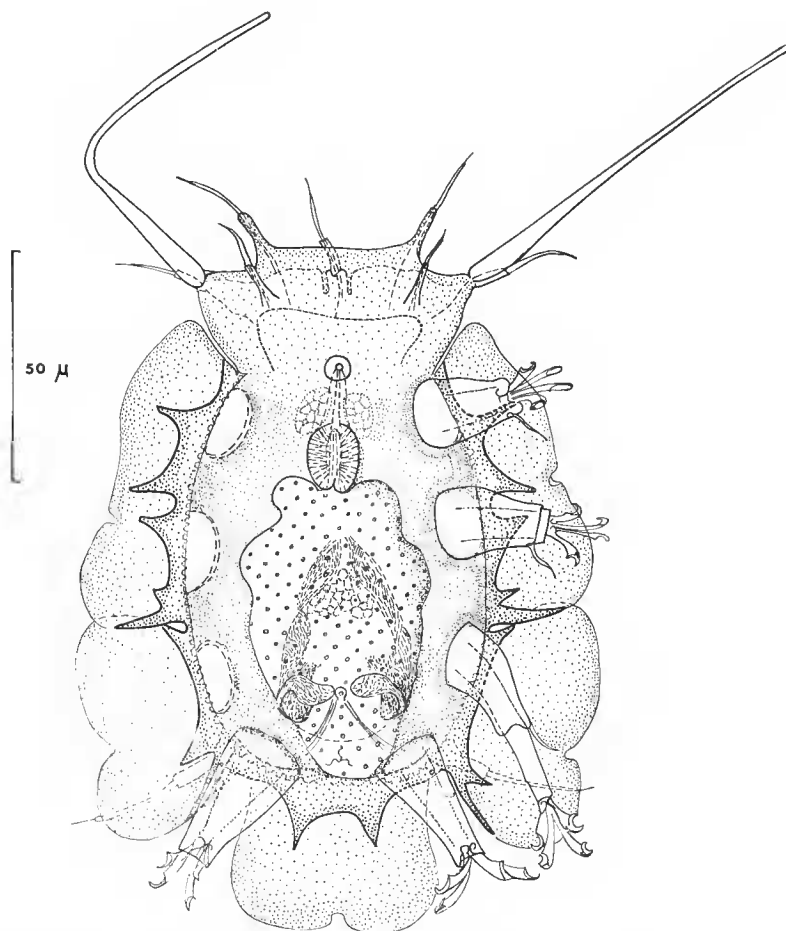


FIG. 3. — *Florarctus cinctus* Renaud-Mornant, 1976. Mâle à maturité génitale, vue ventrale. P I, P II, P III droites non représentées.

de taille des femelles adultes atteint  $145\ \mu\text{m}$  de long, de la base de l'ala frontale à la base de l'ala caudale, sur  $85\ \mu\text{m}$  de large, dans la portion du tronc comprise entre l'insertion des P I et des P II, alors que l'holotype de Naples mesure  $187\ \mu\text{m}$  de long sur  $112\ \mu\text{m}$  de large. La tête des individus de Tuléar est plus individualisée, portant une constriction plus marquée au-dessous du lobe où s'insèrent les cirres A et les clavas.

Les caractères morphologiques concernant les cirres céphaliques, les expansions aliformes, la cuticule fortement ponctuée et les pattes sont conformes à la description et au dessin originaux. Cependant les clavas sont proportionnellement plus grandes que chez l'exemplaire de Naples, atteignant ici  $60$  à  $70\ \mu\text{m}$  ; de même les épaisissements cuticulaires bifides de l'ala caudale sont légèrement plus courts chez la forme de Madagascar. Ces différences sont minimes et ne justifient pas l'établissement d'une sous-espèce. Ces exemplaires sont donc rattachés à l'espèce *Fl. cinctus*.

DESCRIPTION DU PARATYPE MÂLE (fig. 3)

La description originale de *Fl. cinctus* avait été effectuée sur un seul exemplaire femelle. Les nombreux exemplaires mâles récoltés à Tuléar permettent de décrire ici les mâles de l'espèce.

Paratype mâle déposé au Muséum national d'Histoire naturelle sous le n° AF 390. Provenance : station 2F.

L'animal mesure 120  $\mu\text{m}$  de long, du bord antérieur de la cuticule entre les cirres médians internes à la base de l'expansion alaire caudale. La largeur est de 65  $\mu\text{m}$  au niveau de l'insertion des P I.

Le corps est ovoïde à l'exception de la partie céphalique de forme trapézoïdale, dont les expansions latérales massives portent les cirres A et les elavas. Les cirres portés par une base élargie sont formés d'un seapus et d'un flagellum ; ils ont les dimensions suivantes : cirre médian : 22  $\mu\text{m}$  (5 + 17) ; cirres médians internes dorsaux : 23  $\mu\text{m}$  (6 + 17) ; cirres médians externes ventraux : 18  $\mu\text{m}$  (5 + 13) ; cirres A : 11  $\mu\text{m}$  (4 + 7) portés sur le même soeule que la elava (90  $\mu\text{m}$ ). L'ouverture buccale est située dans la partie postérieure de la tête. A la bouche fait suite un tube buccal de 7  $\mu\text{m}$  de longueur, flanqué de deux stylets de 8  $\mu\text{m}$ . Le bulbe ovoïde (13  $\times$  6  $\mu\text{m}$ ) contient trois apophyses simples.

La cuticule du tronc, à l'exclusion des expansions alaires, a un aspect mamelonné dû à des fortes ponctuations dorsales, semblables à celles décrites chez la femelle.

Les expansions alaires bordent entièrement le tronc à raison d'une ala frontale étirée entre les cirres médians internes, deux alae latérales antérieures au-dessus des P I et P II ; deux alae latérales postérieures au-dessus de l'insertion des P III et enfin une expansion caudale, assez étroite, et ne chevauchant pas les expansions latérales.

Ces expansions alaires, larges de 30  $\mu\text{m}$  maximum, sont attachées au tronc par une forte ceinture cuticulaire, étirée en apophyses pointues. Ces apophyses sont au nombre de cinq et de taille dissemblable pour les alae antérieures latérales. Il y en a deux subégales pour les alae postérieures, et deux de taille semblable pour l'ala caudale. Au-dessus de l'insertion des P IV se trouvent les cirres dorsaux ou cirres E de 25  $\mu\text{m}$  portés par un cirrophore de 6  $\mu\text{m}$ .

Les pattes sont semblables à celles de la femelle. Elles portent des soies coxales de 10  $\mu\text{m}$  (P I, P II, P III) et une papille allongée (sur P IV). Quatre doigts sont présents. Les doigts médians sont plus longs que les doigts externes.

Les griffes des doigts médians possèdent un fin éperon supplémentaire et un calcar externe. Les griffes des doigts externes sont plus massives et possèdent une pièce distale triangulaire insérée sur la pointe principale, leur donnant un aspect de pince ; un calcar externe est présent.

L'appareil génital mâle se compose d'une masse testiculaire ovoïde, dorsale, avec des canaux déférents latéraux contournant l'estomac pour former deux bourses ventrales de part et d'autre de l'orifice génital. Le gonopore se compose d'un orifice rond bordé d'un repli cuticulaire antérieur.

LOCALITÉS : *Fl. cinctus* était présent à toutes les stations de la radiale et était très abondant aux stations 1 F, 2 F, 3 F.



**Floractus antillensis** Van der Land, 1968

DIAGNOSE : *Floractus* dont la taille peut atteindre 300  $\mu\text{m}$ . Région caudale tronquée possédant des crochets latéro-postérieurs. Expansions aliformes antérieures et antéro-latérales présentes, les deux paires d'alaes latérales correspondant chacune à deux segments du corps. Ala postérieure à quatre lobes. Griffes des doigts internes sans éperon supplémentaire (VAN DER LAND, 1968).

LOCALITÉS : Plusieurs individus mâles et femelles furent récoltés à chacune des stations de la radiale. En tout 48 exemplaires.

DESCRIPTION

Les exemplaires femelles de Madagascar correspondent à la description originale de VAN DER LAND, sauf en ce qui concerne la taille qui n'atteint que 250  $\mu\text{m}$  de long sur 160  $\mu\text{m}$  de large pour les plus grandes femelles, alors que le type, vraisemblablement une femelle, mesurait 300  $\mu\text{m}$   $\times$  200  $\mu\text{m}$ .

À Madagascar la moyenne pour les femelles est de 223  $\times$  138  $\mu\text{m}$  ; elles sont en conformité avec la description originale en ce qui concerne les caractères suivants : forme générale du corps, aplati postérieurement, distribution et morphologie des cirres céphaliques et des alae, épaissement cuticulaire en forme de crochets à la base des alae latéro-postérieures et forme quadrilobée de l'ala caudale qui s'étend au-dessus du bord des alae latérales.

Mais elles diffèrent de l'espèce-type par la présence d'un épaissement cuticulaire à la base des alae latérales, alors que VAN DER LAND ne signale qu'un crochet au-dessus de l'ala caudale. Cet épaissement forme un mamelon pointu au-dessus de l'insertion des pattes I et un crochet à la base des alae latéro-antérieures, au-dessus de l'insertion des pattes III. Ce caractère avait déjà été signalé (RENAUD-MORNANT, 1970*b*) chez des femelles en provenance des Bermudes, sans toutefois donner lieu à l'établissement d'une sous-espèce.

Les pattes des individus de Madagascar sont semblables à celles de l'espèce-type, elles possèdent des soies sur les trois premières paires et une papille allongée (10  $\mu\text{m}$ ) sur les pattes IV. Les griffes sont sans éperon distal.

L'appareil buccal est conforme à celui décrit par RENAUD-MORNANT (1970*b*) pour les individus des Bermudes.

DESCRIPTION DU PARATYPE MÂLE DE *Floractus antillensis* (fig. 4)

Exemplaire déposé au Muséum d'Histoire naturelle sous le n° AH 442.

La description originale de *Fl. antillensis* avait été faite sur deux exemplaires femelles en provenance de Curaçao ; puis une description détaillée de la forme des Bermudes avait été donnée par RENAUD-MORNANT en 1970*b* ; mais, là encore, les échantillons étudiés ne contenaient que des femelles. Les récoltes de B. THOMASSIN à Madagascar contenaient des femelles et des mâles, ceux-ci en proportion de 1/5. Elles permettent donc de décrire le mâle de l'espèce.

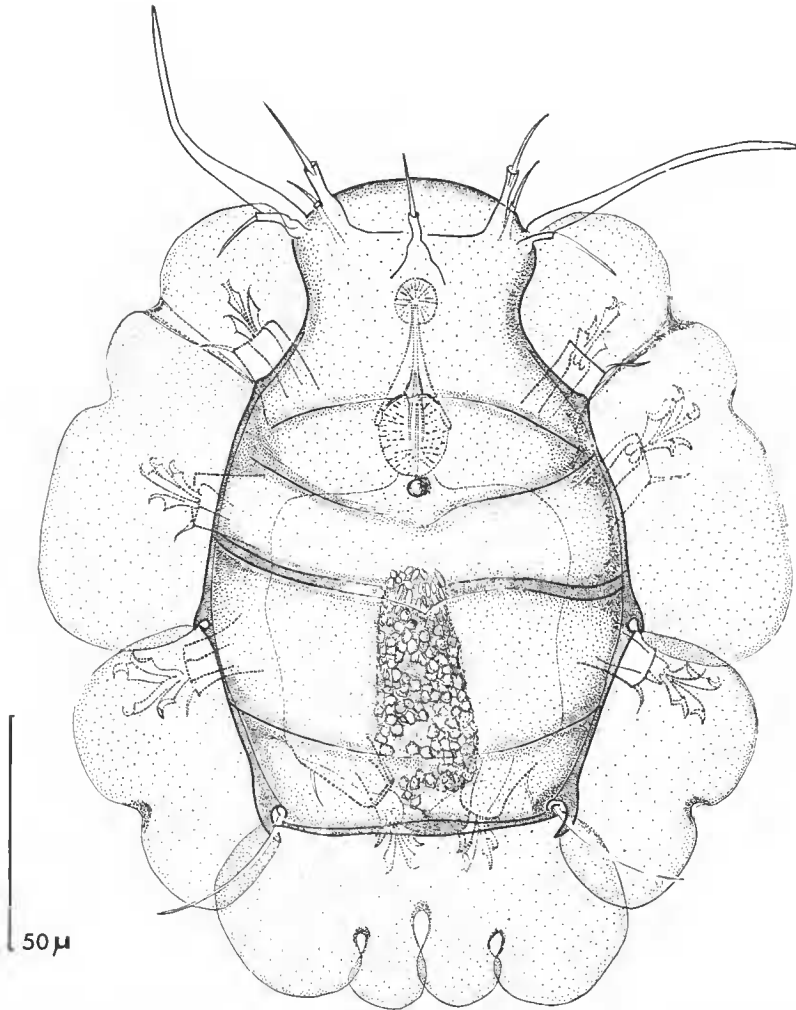


FIG. 4. — *Florarctus antillensis* Van der Land, 1968. Mâle adulte, vue dorsale.

Le corps ovoïde mesure  $138\ \mu\text{m}$  de long de la base de l'ala antérieure à celle de l'ala caudale. La partie postérieure est aplatie et rectiligne. La largeur du corps atteint  $85\ \mu\text{m}$  à la hauteur du tronc compris entre l'insertion des pattes I et II.

La tête trapézoïdale est séparée du tronc par une constriction ( $45\ \mu\text{m}$ ) plus nette que celle décrite chez la femelle de Curaçao.

Les cirres céphaliques ont les tailles suivantes en  $\mu\text{m}$  (scapus + flagellum) : cirre médian : 22 (8 et 14), cirres médians internes : 32 (14 + 18), cirres médians externes : 18 (8 + 10) ; cirre A : 22 (9 + 13) ; clava insérée sur le même socle que le cirre A =  $63\ \mu\text{m}$ . La bouche, ventrale, est située en arrière de l'insertion du cirre médian. L'appareil buccal est

composé de stylets aux apophyses de 28  $\mu\text{m}$ , du tube rectiligne de 21  $\mu\text{m}$  et d'un bulbe ovoïde de 18  $\times$  16  $\mu\text{m}$ .

Les alac sont de formes semblables à celles des femelles et possèdent les épaisissements cuticulaires en crochets décrits par VAN DER LAND et ceux des alae latérales décrits par RENAUD-MORNANT, 1970b, pour la forme des Bermudes. L'ala caudale, large de 60  $\mu\text{m}$ , a une base rectiligne et un bord distal échancré en quatre lobes. Les deux lobes médians sont plus étroits que les lobes latéraux, ces derniers débordent au-dessus des alae latérales. Les cirres E mesurent 33  $\mu\text{m}$ . Les pattes largement télescopables sont munies de soies de 10, 8 et 8  $\mu\text{m}$  respectivement sur les pattes I, II et III. Les pattes IV possèdent une papille allongée de 10  $\mu\text{m}$ .

Les doigts et les griffes sont semblables à ceux décrits pour la femelle par VAN DER LAND.

Entre le pharynx et l'estomac se trouve une glande ronde (dm 9  $\mu\text{m}$ ) dorsale, de fonction inconnue. L'estomac à diverticules peu marqués s'étend de la hauteur de l'insertion des pattes II à l'anus situé entre l'insertion des pattes IV. Celui-ci se présente comme une fente triradiée.

Le testicule s'étend dorsalement de l'insertion des pattes III à celle des pattes IV. Il se présente comme une masse ovoïde contenant de nombreuses cellules arrondies qui prennent une forme fuselée dans la partie antérieure de la glande. Le gonopore ventral situé 8 à 10  $\mu\text{m}$  en avant de l'anus se présente comme un orifice arrondi entouré d'un repli cuticulaire. Deux canaux déférents contournent l'estomac et se situent ventralement de part et d'autre du gonopore.

## DISCUSSION

*Florarctus antillensis* mâle et femelle se distinguent aisément des autres espèces de *Florarctus* par leur corps aplati postérieurement et leur large ala caudale quadrilobée. Comme *Florarctus cinctus* ils possèdent un épaisissement cuticulaire continu le long des alae latérales et postérieures, mais ils s'en distinguent par l'existence d'un simple crochet et de petites apophyses à la base des alac alors que *Fl. cinctus* présente plusieurs apophyses pointues et plus longues au niveau de l'insertion des alae.

### **Florarctus salvati** Delamare Deboutteville et Renaud-Mornant, 1965

DIAGNOSE : *Florarctus* possédant une paire de grandes expansions aliformes latérales et une expansion aliforme caudale unilobée, soutenues par des épaisissements cuticulaires en « doigts de gants ».

LOCALITÉS : 15 exemplaires mâles et femelles furent trouvés le long de la radiale aux stations F 2, F 3, F 7, et F 10.

## DESCRIPTION

Les animaux de Madagascar sont conformes à la description originale, bien qu'ils soient de taille inférieure aux exemplaires de la localité-type (Nouvelle-Calédonie). A Madagascar

la longueur du corps varie de 168 à 110  $\mu\text{m}$  et la largeur moyenne est de 85  $\mu\text{m}$ , alors qu'en Nouvelle-Calédonie la taille des individus était comprise entre 250 et 200  $\mu\text{m}$ .

Cette espèce n'avait pas été retrouvée depuis sa description. Elle semble inféodée aux sables coralliens grossiers assez riches en matière organique.

### Genre **HALECHINISCUS** Richters, 1909

DIAGNOSE : Halechiniscidae possédant quatre doigts semblables porteurs de griffes en forme de faucille, simples ou avec éperon distal. Tête aplatie étirée en lobes latéraux.

ESPÈCE-TYPE : *Halechiniscus guiteli* Richters, 1909.

#### **Halechiniscus tuleari** n. sp.

DIAGNOSE : *Halechiniscus* possédant des cirres montés sur d'importants cirrophores découpant la tête en lobes distincts. Fortes expansions latérales en forme d'épine au-dessus des PI, PII et PIII. Éperon distal sur les griffes médianes.

STATIONS : Localité-type : Station 3 F : holotype femelle. Station 5 F : un mâle allotype.

PARATYPES : huit exemplaires en provenance des stations 1 F, 2 F, 4 F, et 10 F.

#### DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE (fig. 5)

Une femelle à maturité génitale, déposée au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, sous le n° AF 517.

L'animal de forme rectangulaire mesure 120  $\mu\text{m}$  de long depuis l'échanerure frontale, comprise entre les cirres médians dorsaux, à l'échanerure caudale. La largeur du tronc est de 60  $\mu\text{m}$  à la hauteur de l'intervalle compris entre l'insertion des pattes I et des pattes II. La tête est découpée en aires bien définies : cinq lobes dorsaux portant respectivement le cirre médian impair, les cirres dorsaux pairs et les cirres latéraux A pairs, et un bouclier ventral de forme quadrangulaire, entourant la bouche et portant sur son bord antérieur les cirres pairs ventraux.

Chaque cirre est porté par un cirrophore et comprend une partie moyenne terminée par une pointe effilée. Les mesures comprennent la taille du cirrophore et celle du cirre proprement dit.

Le cirre médian est implanté très en arrière de la bouche et mesure 31  $\mu\text{m}$  (14 + 17).

Les cirres pairs, dorsaux, occupent une position externe par rapport aux cirres ventraux pairs ; ils mesurent 25  $\mu\text{m}$  (10 + 15).

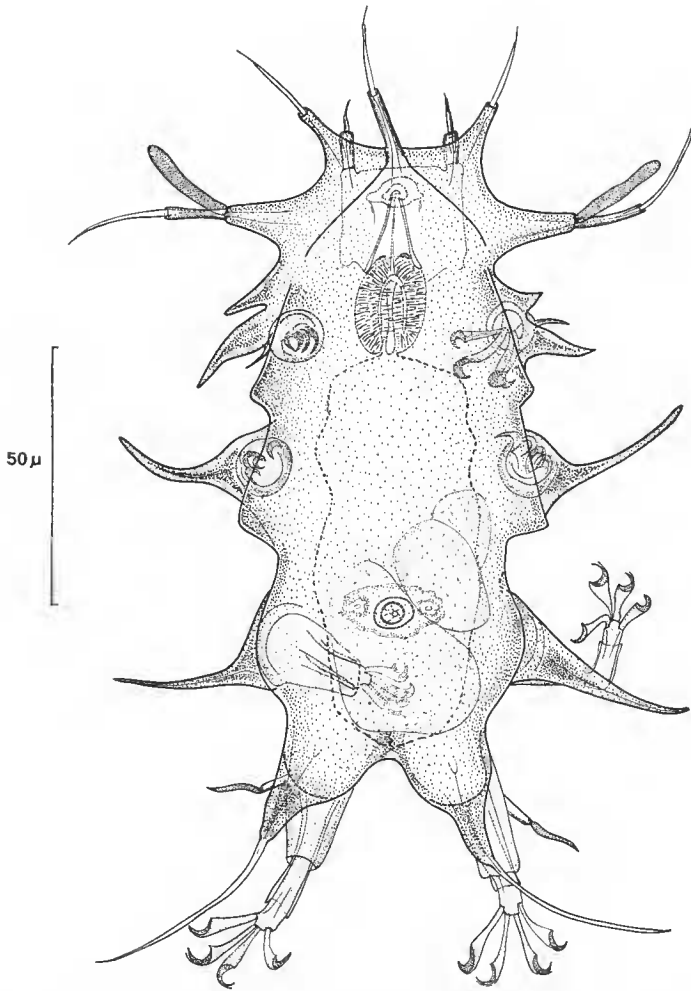


FIG. 5. — *Halechiniscus tuleari* n. sp. Holotype, femelle adulte, vue dorsale.

Les cirres ventraux « internes » sont de forme plus trapue et ont une taille beaucoup plus réduite :  $14 \mu\text{m}$  ( $6 + 8$ ).

Cirre A =  $33 \mu\text{m}$  ( $13 + 20$ ) et clava  $20 \mu\text{m}$ .

La bouche triangulaire est rattachée au bulbe buccal ( $18 \times 14 \mu\text{m}$ ) ovoïde par un tube buccal et deux stylets soutenus par des supports. Des trois apophyses bulbaires, celle située ventralement est nettement plus longue.

Le tronc porte des constrictions entre l'insertion des pattes I et pattes II et celle des pattes II et pattes III. Une large échancrure caudale se trouve entre l'insertion des pattes IV.

Des expansions latérales en forme de grosses épines sont présentes au-dessus des pattes I, pattes II et pattes III. Elles sont au nombre de deux au-dessus des pattes I et mesurent

respectivement 8 et 19  $\mu\text{m}$ . Au-dessus des pattes II et pattes III, elles sont simples et atteignent 30  $\mu\text{m}$ .

Les expansions coniques caudales sont terminées par le cirrophore du cirre E (12  $\mu\text{m}$ ) et le cirre lui-même (40  $\mu\text{m}$ ).

Les pattes télescopables possèdent quatre doigts subégaux porteurs de griffes en forme de croissants. Les griffes médianes portent un très petit éperon distal. Des soies (7  $\mu\text{m}$ ) sont présentes sur les pattes I seulement, et une papille effilée (10  $\mu\text{m}$ ) portée par un cirrophore (7  $\mu\text{m}$ ) existe sur la patte IV.

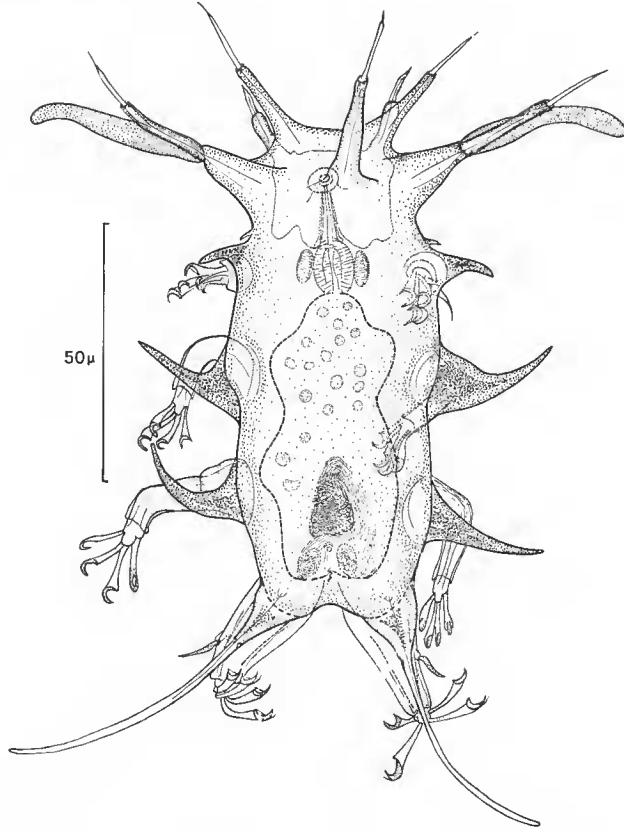


FIG. 6. — *Halechiniscus tuleari* n. sp. Allotype, mâle adulte, vue dorsale. Même échelle que sur la figure 5.

Les diverticules stomacaux sont peu accentués. L'anus en fente ondulée s'ouvre entre l'insertion des pattes IV.

L'ovaire dorsal contenait plusieurs ovoeytes. Le champ génital ventral se compose d'un gonopore en rosette à six plaques, flanqué de deux orifices latéraux.

DESCRIPTION DE L'ALLOTYPE (fig. 6)

Un mâle à maturité génitale, déposé au Muséum national d'Histoire naturelle sous le n° AF 381.

Le mâle d'*Halechiniscus tuleari* n. sp. mesure 92  $\mu\text{m}$  de longueur sur 40  $\mu\text{m}$  de largeur (largeur prise dans la partie du tronc, située entre l'insertion des pattes I et des pattes II).

La tête est très largement étirée en trois lobes dorsaux et deux latéraux et porte un bouclier ventral péribuccal. Les mesures en  $\mu\text{m}$  des appendices céphaliques sont les suivantes : cirre médian : 34 (20 + 14), cirres pairs dorsaux : 30 (17 + 13), cirres A : 31 (18 + 13), clavus (33) et cirres médians ventraux : 19 (11 + 8). La bouche et les stylets sont semblables à ceux de la femelle. Le bulbe (10  $\times$  8) est ovoïde et possède des apophyses latérales de 7  $\mu\text{m}$  et une ventrale de 9  $\mu\text{m}$ .

Le tronc présente des constrictiones entre l'insertion des pattes moins prononcées que chez la femelle. Les expansions en forme d'épine au-dessus des pattes I mesurent respectivement 4 et 10  $\mu\text{m}$  ; au niveau des pattes II et des pattes III, elles sont de 24  $\mu\text{m}$ .

Les expansions caudales latérales portent le cirre E de 45  $\mu\text{m}$  et son cirrophore de 10  $\mu\text{m}$ . Les pattes et les doigts sont semblables à ceux de la femelle, avec une soie sur les pattes I et une papille sur les pattes IV.

L'appareil génital se présente comme un amas cellulaire dorsal s'étendant de la hauteur de l'insertion des pattes III à celle des pattes IV. Des cellules de taille semblable occupent le centre du testicule, et des faisceaux de spermatogonies s'écoulent de la partie antérieure vers la partie postérieure, se séparant latéralement en deux sacs qui rejoignent le gonopore ventral. Celui-ci est formé d'un orifice bordé antérieurement d'un repli cuticulaire.

DISCUSSION

L'espèce décrite ici présente beaucoup de similitudes avec *H. greveni* Renaud-Mornant et Deroux, 1976, par sa taille, la forme générale du corps, la présence d'un éperon supplémentaire sur les griffes des doigts médians et la forme de l'appareil buccal. Cependant l'espèce de Madagascar présente un stade évolutif différent par les caractères suivants :

Les cirrophores plus développés, surtout chez le mâle, et portés par des lobes céphaliques plus importants, contribuent à un découpage beaucoup plus accentué de la tête, alors que chez *H. greveni* la partie antérieure de la tête a une forme semi-circulaire.

Les grandes expansions latérales de la cuticule, en forme d'épines, sont caractéristiques de la nouvelle espèce. Elles ne peuvent être confondues avec des soies coxales, car celles-ci coexistent sur les pattes I.

Les cirres céphaliques pairs dorsaux ne peuvent être désignés comme cirres médians internes car, par rapport au cirre médian impair, ils occupent une position plus extérieure à celle occupée par les cirres ventraux.

Cette situation, qui est contraire à celle décrite chez les autres espèces connues d'*Halechiniscus*, permet d'identifier facilement des exemplaires se rapportant à l'espèce décrite ici.

Les yeux présents chez *H. grevni* n'ont pas été vus chez *H. tuleari*, mais, étant donnée la fixation déjà ancienne des animaux lors de leur étude, on ne peut affirmer que l'espèce soit anophtalme.

DISTRIBUTION : Le genre *Halechiniscus* était déjà connu de l'océan Pacifique : Nouvelle-Calédonie (RENAUD-MORNANT, 1967), et Polynésie (SALVAT et RENAUD-MORNANT, 1969 et RENAUD-MORNANT, 1976a) ; il est signalé pour la première fois dans l'océan Indien.

### Genre **PLEOCOLA** Cantaeuzène, 1951

DIAGNOSE : Halechiniscidae avec tête conique et fortement bombée ; cirre A et elava implantés sur un plan nettement postérieur au cirre médian ; griffes simples.

#### DISCUSSION

Ce genre proche d'*Halechiniscus* s'en distingue par la forme de la tête et la disposition des appendices céphaliques.

ESPÈCE-TYPE : *Pleocola limnoriae* Cantaeuzène, 1951. A Rosecoff cette espèce est commensale de l'isopode *Limnoria lignorum* (Rathke).

### **Pleocola limnoriae** Cantaeuzène, 1951

DIAGNOSE : *Pleocola* possédant des yeux et une elava simple portée sur un soele étroit.

LOCALITÉ : Un exemplaire adulte femelle fut récolté à la station 2 F.

#### DESCRIPTION

L'animal (n° Muséum AF 406) mesure 110  $\mu\text{m}$  de long sur 35  $\mu\text{m}$  de large (entre les pattes P I et P II). La tête est de forme conique et fortement bombée ; elle n'est pas séparée du tronc par une constriction, mais est plus étroite que ce dernier (28  $\mu\text{m}$  à la hauteur des clavus). Les yeux n'ont pas été vus. Les cirres céphaliques disposés comme chez l'espèce-type ont une partie proximale épaissie et une taille semblable à celle notée par CANTAEUZÈNE. La elava est ovoïde et mesure 8  $\mu\text{m}$ . Elle est issue du soele portant le cirre A ; ce soele est étroit et forme une base de 3  $\mu\text{m}$  ne dépassant pas la largeur de la elava.

L'appareil buccal à stylets courts (15  $\mu\text{m}$ ) avec supports, ainsi que le bulbe subsphérique (15  $\mu\text{m}$  de diamètre) sont conformes à la description originale.

Le cirre E de 18  $\mu\text{m}$  est implanté au-dessus de la patte IV qui porte une papille munie d'une pointe, semblable à celle décrite par RENAUD-MORNANT (1970a) chez des individus du plateau continental breton.



Des petites soies sont présentes sur les pattes P I, P II, et P III et mesurent de 5 à 7  $\mu\text{m}$ .

Les pattes, les doigts et les griffes (rétractables dans des gaines) sont conformes à la description de CANTACUZÈNE.

La cuticule est entièrement ponctuée.

#### DISCUSSION

Les caractères principaux de l'espèce *P. limnoriae* se retrouvent chez l'unique exemplaire trouvé à Madagascar. Deux différences sont à noter, mais elles semblent de peu de valeur. Les yeux n'ont pas été vus, et les soies des pattes P I, P II et P III sont de taille plus grande.

L'anophtalmie de ces spécimens est due soit à une absence d'yeux naturelle, soit à la fixation. En attendant de pouvoir observer des spécimens vivants, cet exemplaire est considéré comme conspécifique de *P. limnoriae*.

Il se distingue nettement de *P. conifera* Renaud-Mornant, 1975a, par la forme allongée de la clava qui est implantée sur un socle étroit, alors que celle de *P. conifera* est ovoïde et enfoncée dans un socle en forme de cupule.

DISTRIBUTION : Le genre *Pleocola* était déjà connu de l'océan Indien par l'espèce abyssale *P. conifera*, récoltée à des stations échelonnées entre 1600 et 3 000 m de profondeur par l'expédition du « Météor » (RENAUD-MORNANT, 1975a). L'espèce est nouvelle pour l'océan Indien. D'autre part *P. limnoriae* était signalée du plateau continental breton par RENAUD-MORNANT (1970a) et dernièrement par POLLOCK (1975) des côtes atlantiques d'Amérique du Nord. Il semble que l'aire de répartition de *P. limnoriae* soit très vaste et son eurytopie tout à fait exceptionnelle.

#### Genre **STYRACONYX** Thulin, 1942

DIAGNOSE : Halechiniscidae à corps cylindrique, tête conique et griffes trifides.

ESPÈCE-TYPE : *Styraconyx haploceros* Thulin, 1942.

DIAGNOSE : *Styraconyx* avec clava moyenne et bombée.

LOCALITÉS : Stations 1 F, 3 F, 4 F, 5 F, et 10 F à raison de deux exemplaires par station.

#### DESCRIPTION ET DISCUSSION

Seules des femelles furent récoltées. Les exemplaires adultes ont une taille moyenne de 150  $\mu\text{m}$ . Ils correspondent à la diagnose originale de THULIN. J'ai donné pour des spécimens de Polynésie (RENAUD-MORNANT, 1976a), des indications sur la variabilité de cer-

tains caractères utilisés pour la systématique du genre. Ces indications restent valables pour les individus de Madagascar, notamment en ce qui concerne les clavas et les griffes.

RÉPARTITION : *Styraconyx sargassi* n'est pas un animal rare, il a été signalé en Atlantique (MARCUS, 1936), sur la côte californienne (MATHEWS, 1938), en Méditerranée (RODRIGUEZ-RODA, 1947, 1952), en Polynésie (RENAUD-MORNANT, 1976a), mais toujours en très petit nombre. Il est signalé ici pour la première fois dans l'océan Indien.

#### Famille BATILLIPEDIDAE Ramazzotti, 1962

Arthrotardigrada avec 4 à 6 doigts par patte, portant soit des expansions allongées en palette, soit des disques adhésifs.

#### Genre **BATILLIPES** Richters, 1909

DIAGNOSE : Batillipedidae portant six doigts munis de disques adhésifs. Appendice caudal présent ou absent.

ESPÈCE-TYPE : *Batillipes mirus* Richters, 1909.

*Batillipes* est le genre de Tardigrade marin qui à l'heure actuelle comprend le plus grand nombre d'espèces (13 espèces, une sous-espèce).

#### **Batillipes mirus** Richters, 1909

DIAGNOSE : *Batillipes* portant un appendice caudal simple et à pointe acérée, clava sans constriction, papille céphalique présente, disques adhésifs digitaux à épaissements latéraux.

LOCALITÉ : Une femelle adulte (n° Muséum AF 298) fut trouvée à la station 5 F.

#### DESCRIPTION

L'unique exemplaire était une femelle adulte mesurant 120  $\mu\text{m}$  de long sans l'appendice caudal, et de 65  $\mu\text{m}$  de large au niveau situé entre l'insertion des pattes I et II. La tête, qui est bien individualisée et séparée du corps par une constriction, mesure 40  $\mu\text{m}$  dans sa plus grande largeur. Les projections latérales de la cuticule du tronc sont peu prononcées. Les cirres céphaliques simples sans cirrophores ont les tailles suivantes en  $\mu\text{m}$  : cirre médian : 13, cirres médians internes : 18, cirres médians externes : 15, cirre A : 20 et clava rectiligne : 12. Une papille céphalique peu individualisée est présente et située dorsalement entre les cirres médians internes et les cirres médians externes.

Les soies coaxiales des pattes I, II, III et IV mesurent respectivement 9, 10, 10 et 12  $\mu\text{m}$ . Le cirre E, beaucoup plus grand que la soie des pattes IV, atteint 28  $\mu\text{m}$ . L'épine caudale simple, à pointe acérée, implantée directement sur le lobe caudal, ne possède pas de socle et mesure 7 à 8  $\mu\text{m}$ .

Les pattes possèdent six doigts d'inégale longueur portant des disques adhésifs ovales et épaissis latéralement. Cuticule entièrement ponctuée.

## DISCUSSION

Les mises au point de MCGINTY et HIGGINS (1968), de POLLOCK (1971) et de MCKIRDY (1975) sur *Batillipes* ont clarifié la systématique du genre. Il est alors possible d'attribuer avec certitude ce spécimen à *B. mirus* en se basant sur la morphologie des appendices céphaliques (présence d'une papille céphalique) et celle de l'épine caudale, ainsi que sur les caractères mis en évidence par MCKIRDY (*op. c.*) pour les disques adhésifs digitaux. La question des taches oculaires ne peut être tranchée puisqu'il s'agit de matériel fixé, mais la présence de critères plus valables permet de n'attribuer qu'une importance minime à ce caractère.

DISTRIBUTION : *B. mirus* a été observé dans de très nombreuses stations de zones tempérées (voir POLLOCK, 1970 et 1971 pour leur répartition), mais il n'est pas fréquent en milieu tropical ou subtropical : il fut trouvé seulement dans les Bahamas (POLLOCK, 1975), en Floride (MCKIRDY, 1975) sur la côte est de la Malaisie (RENAUD-MORNANT et SERÈNE, 1967). Il est signalé ici pour la première fois dans l'hémisphère sud et dans l'océan Indien.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CANTACUZÈNE, A., 1951. — Tardigrade marin nouveau, commensal de *Limnoria lignorum* (Rathke). *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **232** : 1699-1700.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE, C., et J. RENAUD-MORNANT, 1965. — Un remarquable genre de Tardigrades des sables coralliens de Nouvelle-Calédonie. *C. r. hebd. Séanc. Acad. Sci., Paris*, **260** : 2581-2583.
- GRELL, K. G., 1936. — Beiträge zur Kenntnis von *Actinartectus doryphorus* Schulz nebst Bemerkungen zur Tardigradenfauna der Helgolander Skitt-Gatts. *Zool. Anz.*, **117** : 143-154.
- LINDGREN, E. W., 1971. — Psammolittoral marine Tardigrades from North Carolina and their conformity to worldwide zonation patterns. *Can. Biol. mar.*, **12** : 481-496.
- MARCUS, E., 1936. — Tardigrada. *In* : Das Tierreich, 66 : 1-340. De Gruyter, Berlin.
- MATHEWS, G. B., 1938. — Tardigrada from North America. *Am. Midl. Nat.*, **19** : 619-627.
- MCGINTY, M. M., et R. P. HIGGINS, 1968. — Ontogenic variation of taxonomic characters of two marine Tardigrades with the description of *Batillipes bullacaudatus* n. sp. *Trans. Am. microsc. Soc.*, **87** : 252-262.
- MCKIRDY, D. J., 1975. — *Batillipes* (Heterotardigrada) comparison of six species from Florida (USA) and a discussion of taxonomic characters within the genus. *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **32**, suppl. : 177-223.

- McKIRDY, D. J., P. SCHMIDT, et M. MCGINTY-BAYLY, 1976. — Interstitielle Fauna von Galapagos. XVI. Tardigrada. *Mikrofauna Meeresbodens*, **58** : 409-449.
- POLLOCK, L. W., 1970. — *Batillipes dicrocercus* n. sp., *Stygarcus granulatus* n. sp. and other Tardigrada from Woods Hole, Massachusetts. *Trans. Am. microsc. Soc.*, **89** (1) : 38-52.
- 1971. — On some British marine Tardigrada, including two new species of *Batillipes*. *J. mar. biol. Ass. U. K.*, **51** : 93-103.
- 1975. — Observations on marine Heterotardigrada including a new genus from the Western Atlantic Ocean. *Cah. Biol. mar.*, **16** : 121-132.
- 1976. — Marine flora and fauna of the Northeastern United States. Tardigrada. *Techn. Rep. Fish. Res. BD, CAN* ; **394** : 1-25.
- RAMAZZOTTI, G. 1962. — Il Phylum Tardigrada. *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **14** : 1-595.
- RAO, G. C., 1972. — Occurrence of the interstitial tardigrade *Parastygarcus higginsi* Renaud-Debyser, in the intertidal sands on Andaman Islands. *Curr. Sci.*, **41** (23) : 845-846.
- RAO, G. C., et P. N. GANAPATI, 1968. — The interstitial fauna inhabiting the beach sands of Waltair coast. *Proc. natn. Inst. Sci. India*, (B), **34** : 82-125.
- RENAUD-DEBYSER, J., 1959. — Études sur la faune interstitielle des îles Bahamas. III. Tardigrades. *Vie Milieu*, **10** : 297-302.
- 1963. — Recherches écologiques sur la faune interstitielle des sables. Bassin d'Arcachon. Ile de Bimini, Bahamas. *Vie Milieu*, suppl., **15** : 1-157.
- 1965. — Étude sur un Stygarctidé (Tardigrada) nouveau de Madagascar. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **90** : 31-38.
- RENAUD-MORNANT, J., 1967. — Tardigrades de la Baie Saint-Vincent, Nouvelle-Calédonie. *In* : Exp. Fr. Récifs Coral. Nouvelle-Calédonie, éd. Fondation Singer-Polignac, **2** : 103-118.
- 1970a. — Campagne d'essais du « Jean Charcot » (3-8 décembre 1968) 8. Meiobenthos. II. Tardigrades. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2<sup>e</sup> sér., **42** : 957-969.
- 1970b. — Tardigrades marins des Bermudes. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 2<sup>e</sup> sér., **42** : 1268-1276.
- 1975a. — Deep-sea Tardigrada from the « Meteor » Indian Ocean Expedition. « Meteor » *Forsch Ergebnisse*, sér. D, **21** : 54-61.
- 1975b. — Occurrence of the genus *Tanarctus* Renaud-Debyser, 1959 in northeastern Atlantic waters, with a description of *T. ramazzottii* n. sp. (Arthrotardigrada). *Memorie Ist. ital. Idrobiol.*, **32**, suppl. : 325-332.
- 1976a. — Tardigrades marins de Polynésie. *Cah. Pacif.*, **19** : 289-297.
- 1976b. — Le genre *Florarctus* Delamare Dehoutteville et Renaud-Mornant, 1965, en Méditerranée ; description de deux espèces nouvelles (Arthrotardigrada). *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3<sup>e</sup> sér., n° 369, Zool. 257 : 325-333.
- RENAUD-MORNANT, J., et G. DEROUX, 1976. — *Halechiniscus greveni* n. sp., Tardigrade marin nouveau de Roscoff (Arthrotardigrada). *Cah. Biol. mar.*, **17** : 131-137.
- RENAUD-MORNANT, J., et Ph. SERÈNE, 1967. — Note sur la Microfaune de la côte orientale de la Malaisie. *Cah. Pacif.*, **11** : 51-73.
- RICHTERS, F., 1909. — Marine Tardigraden. *Zool. Anz.*, **33** : 77-85.
- RODRIGUEZ-RODA, J., 1947. — Contribucion al estudio de los Tardigrados de Espana. Nota III. *Publnes Inst. Biol. apl., Barcelona*, **4** : 101-106.
- 1952. — Tardigrados de la Fauna Espanola. *Trav. Mus. Ciencias Nat. Barcelone*, **1** : 46-50, 1-112, 24 pl.
- SALVAT, B., et J. RENAUD-MORNANT, 1969. — Étude écologique du macrobenthos et du méiobenthos d'un fond sableux du lagon de Mururoa (Tuamotu — Polynésie). *Cah. Pacif.*, **13** : 159-179.

- SCHULZ, E., 1935. — *Actinarctus doryphorus* n. gen. nov. spec., ein merkwürdiger Tardigrad aus der Nordsee. *Zool. Anz.*, **111** : 285-288.
- 1953. — Eine neue Tardigraden-Gattung von der pazifischen Küste. *Zool. Anz.*, **151** (11-12) : 306-310.
- THOMASSIN, B., M. H. VIVIER et P. VITIELLO, 1976. — Distribution de la méiofaune et de la macrofaune des sables coralliens de la retenue d'eau épirécifale du grand récif de Tuléar (Madagascar). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, **22** : 31-53.
- THULIN, G., 1928. — Über die Phylogenie und das system der Tardigraden. *Hereditas, Genetiskt Arkiv Lund.*, **9** : 207-266.
- 1942. — Ein neuer mariner Tardigrad. *Meddel. Göteborgs Mus. Zool.*, **99** : 1-10.
- VAN DER LAND, J., 1968. — *Florarctus antillensis*, a new Tardigrade from the coral sand of Curaçao. *Stud. Fauna Curaçao*, **25** : 140-146.

*Manuscrit déposé le 14 novembre 1977.*